

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ  
ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
Δ/ΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**



**ΜΟΥΣΕΙΟ ΓΟΥΛΑΝΔΡΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ  
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΒΙΟΤΟΠΩΝ - ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ**



## **ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ**

*Μαρία Αναγνωστοπούλου*

*Επιστημονική Επιμέλεια: Δήμητρα Σπάλα, ΥΠΕΧΩΔΕ*

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ**

**2001**

Η παρούσα εργασία χρηματοδοτήθηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ, Διεύθυνση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού, στο πλαίσιο της υλοποίησης του Έργου "Συμμετοχή της Ελλάδας στη Μεσογειακή Επιτροπή Υδροτόπων και στην Ομάδα MedWet", Δράση Β3 "Διαμόρφωση Κατευθυντηρίων Γραμμών για την Προστασία και Διαχείριση των Υδροτόπων και των Αντίστοιχων Λεκανών Απορροής" και εκτελέστηκε με τη συνεργασία ΥΠΕΧΩΔΕ-EKBY.

**Επιμέλεια έκδοσης:** Χρυσούλα Λιόντα/EKBY

**Σελιδοποίηση:** Σταύρος Υφαντής/Anima Graphics

**Σχέδιο εξώφυλλου:** Πασχάλης Δουγαλής

Επιτρέπεται η ολική ή μερική αναδημοσίευση μόνο από έγγραφη άδεια του Ελληνικού Κέντρου Βιοτόπων-Υδροτόπων (EKBY), Τ.Θ. 60394, 570 01 Θέρμη.

ISBN: 960-7511-09-3

*Η πλήρης αναφορά στην παρούσα εργασία είναι:*

Αναγνωστοπούλου Μ. 2001. Κατευθυντήριες γραμμές για τον σχεδιασμό προγραμμάτων παρακολούθησης υδροτόπων. Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υδροτόπων. Θεσσαλονίκη. 40 σελ.

## ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

### Η ταυτότητα του MedWet

Η πρωτοβουλία MedWet λειτουργεί στο πλαίσιο της Μεσογειακής Επιτροπής Υγροτόπων της Σύμβασης Ραμσάρ. Είναι μια μακροχρόνια προσπάθεια για την ανάπτυξη της ευρύτερης δυνατής συνεργασίας στη Ζώνη της Μεσογείου ανάμεσα σε κυβερνητικούς οργανισμούς, μη κρατικές οργανώσεις και ιδιώτες, με σκοπό την προώθηση της προστασίας και συνετής διαχείρισης των υγροτόπων.

Η ιδέα για τη δημιουργία μιας περιφερειακής, ολοκληρωμένης και μακροχρόνιας πρωτοβουλίας με τον ανωτέρω σκοπό, γεννήθηκε στο Συμπόσιο του Grado (Ιταλία) το Φεβρουάριο του 1991. Λίγο αργότερα η πρωτοβουλία αυτή ονομάστηκε **MedWet** και δημιουργήθηκε η πρώτη της Συντονιστική Ομάδα. Αρχικά (1992-1996) το MedWet ήταν ένα σύνολο προγραμμάτων που είχαν σκοπό την ανάπτυξη μεθοδολογικών εργαλείων για την προστασία και διαχείριση των υγροτόπων. Η πρώτη φάση (MedWet1) ολοκληρώθηκε με την ψήφιση της Μεσογειακής Στρατηγικής Υγροτόπων που υιοθετήθηκε από όλες τις Μεσογειακές χώρες το 1996.

Με την απόφαση 19.19 η Μόνιμη Επιτροπή της Σύμβασης Ραμσάρ υποστήριξε τη δημιουργία της Μεσογειακής Επιτροπής Υγροτόπων, στην οποία εκπροσωπούνται μέλη της Σύμβασης Ραμσάρ, υπερεθνικοί οργανισμοί, ιδρύματα και μη κρατικές οργανώσεις. Το MedWet έγινε επίσημα μέρος της Σύμβασης Ραμσάρ το 1999, με την απόφαση VII.22 της 7ης Διάσκεψης των Μερών (Ramsar COP7). Σήμερα, στη Μεσογειακή Επιτροπή Υγροτόπων, που έχει καθοδηγητικό ρόλο, συμμετέχουν και οι 25 κυβερνήσεις της Μεσογειακής λεκάνης, η Παλαιστινιακή Αρχή, το Αναπτυξιακό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών (UNDP), η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, οι Συμβάσεις της Βαρκελώνης, Βέρνης και Ραμσάρ, καθώς και 7 διεθνείς μη κρατικές περιβαλλοντικές οργανώσεις και Κέντρα Υγροτόπων ανά τη Μεσόγειο.

Για τη λειτουργία του MedWet έχει δημιουργηθεί η **Συντονιστική Μονάδα**, που αποτελεί μέρος του Γραφείου Ραμσάρ. Η Συντονιστική Μονάδα στελεχώνεται από τον Συντονιστή MedWet, έναν σύμβουλο πολιτικής και δύο ειδικούς επιστήμονες από το ΕΚΒΥ. Η επιστημονική και τεχνική υποστήριξη, καθώς και η ανάπτυξη προγραμμάτων και δράσεων γίνεται σε συνεργασία της Συντονιστικής Μονάδας με τα Κέντρα Υγροτόπων που αποτελούν το Τεχνικό Δίκτυο του MedWet.

Σήμερα, το Δίκτυο αυτό αποτελείται από τρία Κέντρα που καλύπτουν γεωγραφικά το μεγαλύτερο μέρος της Βόρειας Μεσογείου (Ελλάδα, Γαλλία, Ισπανία), ενώ προβλέπεται σύντομα η συμπλήρωση του Δικτύου με ένα δίκτυο συνεργασίας στη Βόρεια Αφρική (Μαρόκο, Αλγερία, Τυνησία, Λιβύη, Αίγυπτος).

Τα τρία κέντρα είναι:

- Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (EKBY), Θεσσαλονίκη, Ελλάδα.
- Βιολογικός Σταθμός Tour du Valat (Station Biologique de la Tour du Valat), Le Sambuc (Camargue), Γαλλία.
- Κέντρο για τη Μελέτη των Μεσογειακών Υγροτόπων (SEHUMED, Sede para El estudio de los Humedales Mediterráneos), Burjassot (Valencia), Ισπανία.

Στη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας, το MedWet έπαιξε καταλυτικό ρόλο στην προσέλκυση σημαντικών πόρων και στον σχεδιασμό και την υλοποίηση δράσεων για την προστασία των υγροτόπων στη Μεσόγειο. Για την υλοποίηση προγραμμάτων όσο και για την ενίσχυση και ενδυνάμωση των φορέων που ασχολούνται με την προστασία των υγροτόπων, το MedWet κινητοποίησε, μόνο για τις δραστηριότητες στις οποίες είχε άμεση ευθύνη, πόρους της τάξης των 23,5 εκατομμυρίων Euro. Οι πόροι αυτοί προέρχονται είτε από εθνικές συμμετοχές στην υποστήριξη του Δικτύου MedWet και των δράσεών του, είτε από διεθνείς οργανισμούς (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, GEF κλπ.), είτε από ιδιωτικούς φορείς και ιδρύματα.

### **Η συμμετοχή της Ελλάδας στο MedWet**

Η Ελλάδα μετείχε ήδη από το 1991 στις διαδικασίες υλοποίησης, σε διεθνές επίπεδο, της Πρωτοβουλίας MedWet για τη Διατήρηση των Μεσογειακών Υγροτόπων, με ενεργό συμμετοχή της στα Προγράμματα MedWet1 (1992-1996) και MedWet2 (1996-1998), που υλοποιήθηκαν με Κοινοτική συγχρηματοδότηση.

Η Ελλάδα μετέχει, δια του ΥΠΕΧΩΔΕ, στη Μεσογειακή Επιτροπή Υγροτόπων. Το ΥΠΕΧΩΔΕ χρηματοδότησε: α) με ποσό της τάξης των 80 εκατ. δρχ. για τη διετία 1997-1998, και β) με 165 εκατ. δραχμές για την τριετία 1999-2001, συγκεκριμένα Προγράμματα Δράσεων, την εκτέλεση των οποίων ανέλαβε το EKBY σε συνεργασία με το ΥΠΕΧΩΔΕ.

Σε συνέχεια της απόφασης της πλέον πρόσφατης MedWet/Com (Πορτογαλία, 2000) για τη δημιουργία Συντονιστικής Μονάδας MedWet, και μετά τη θετική ανταπόκριση του ΥΠΕΧΩΔΕ στη σχετική έκκληση του Γραφείου Ραμσάρ, η Συντονιστική Μονάδα MedWet για τα έτη 2001 και 2002 φιλοξενείται στη Βίλα Καζούλη, ενώ το ΥΠΕΧΩΔΕ καλύπτει το κόστος απασχόλησης του Συντονιστή MedWet και των συνεργατών της Μονάδας, καθώς και τα λειτουργικά της έξοδα. Η συνολική ετήσια χρηματοδότηση ανέρχεται σε 160.000 Euro.

Παράλληλα, η Ελλάδα χρηματοδοτεί τη συμμετοχή του EKBY στη Συντονιστική Μονάδα MedWet. Μέσω της χρηματοδότησης αυτής διατίθενται δύο ειδικευμένοι επιστήμονες του EKBY για τους τομείς της επικοινωνίας και της ανάπτυξης έργων.

### **Σκοπός της έκδοσης**

Μία από τις δράσεις του προαναφερόμενου προγράμματος της διετίας 1997-1998 ήταν η διαμόρφωση κατευθυντήριων γραμμών για: α) την απογραφή υγροτόπων, β) τον σχεδιασμό προγραμμάτων παρακολούθησης υγροτόπων, γ) τον σχεδιασμό προγραμμάτων κατάρτισης σε θέματα αειφορικής διαχείρισης υγροτόπων και δ) τον σχεδιασμό προγραμμάτων ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης κοινού.

Η διαμόρφωση αυτών των κατευθυντήριων γραμμών συμβάλλει στην υλοποίηση της Μεσογειακής Στρατηγικής Υγροτόπων και του ισχύοντος Στρατηγικού Σχεδίου Ραμσάρ. Οι κατευθυντήριες αυτές γραμμές βασίζονται στις προσεγγίσεις και μεθοδολογίες του έργου MedWet1 με τις, κατά περίπτωση, προσθήκες και βελτιώσεις, ως απόρροια της εμπειρίας που αποκτήθηκε από το έργο MedWet2 και τις λοιπές συναφείς δράσεις του ΕΚΒΥ.

Σκοπός της παρούσας έκδοσης είναι να περιγράψει ένα γενικό πλαίσιο για τον σχεδιασμό προγραμμάτων παρακολούθησης (monitoring) σε υγροτοπικές περιοχές.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	7
1.1 Σκοπός της έκδοσης .....	7
1.2 Ορισμοί .....	7
1.3 Συμβολή της παρακολούθησης στην αειφορική διαχείριση των υγροτόπων .....	8
<b>2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ</b> .....	9
2.1 Βήματα για τον σχεδιασμό ενός προγράμματος παρακολούθησης .....	9
2.1.1 Προσδιορισμός του θέματος ή του προβλήματος .....	12
2.1.2 Καθορισμός του σκοπού της παρακολούθησης .....	12
2.1.3 Διατύπωση βασικής υπόθεσης .....	13
2.1.4 Επιλογή παραμέτρων και μεθόδων .....	13
2.1.5 Εκτίμηση σκοπιμότητας και σχέσης κόστους/αποτελεσματικότητας .....	14
2.1.6 Εκπόνηση πιλοτικής μελέτης .....	15
2.1.7 Συλλογή δεδομένων .....	16
2.1.8 Ανάλυση δειγμάτων και επεξεργασία δεδομένων .....	17
2.1.9 Ερμηνεία δεδομένων και παρουσίαση αποτελεσμάτων .....	17
2.1.10 Υλοποίηση διαχειριστικών δράσεων και αξιολόγηση του προγράμματος .....	18
2.2 Επιλογή δεικτών .....	18
2.2.1 Δείκτες και πρόγραμμα παρακολούθησης .....	18
2.2.2 Φυσικοί, χημικοί και βιολογικοί δείκτες .....	19
<b>3. ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ</b> .....	21
<b>4. ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ</b> .....	39
4.1 Βιβλιογραφικές πηγές .....	39
4.2 Δικτυακοί Τόποι .....	40
<b>5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	41

# 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1 Σκοπός της έκδοσης

Η παρούσα έκδοση αποσκοπεί στο να περιγράψει ένα γενικό πλαίσιο για τον σχεδιασμό προγραμμάτων παρακολούθησης (monitoring) σε υδροτοπικές περιοχές, σύμφωνα με τη σχετική εργασία που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του υποέργου "Απογραφή και παρακολούθηση" του έργου MedWet1 και την αντίστοιχη έκδοση (Vives 1996). Το περιεχόμενο του οδηγού έχει εμπλουτισθεί με βάση επιπρόσθετες βιβλιογραφικές πηγές.

## 1.2 Ορισμοί

Σύμφωνα με τον Hellawell (1991):

- **Απλή επισκόπηση** (survey) είναι ένα σύνολο ποιοτικών και ποσοτικών εκτιμήσεων, οι οποίες διεξάγονται με συγκεκριμένες διαδικασίες και μέσα σε περιορισμένο χρονικό διάστημα, αλλά χωρίς προσχηματισμένη αντίληψη για το ποια θα έπρεπε να είναι τα αποτελέσματα.
- **Εκτενής επισκόπηση** (surveillance) είναι ένα εκτεταμένο πρόγραμμα απλών επισκοπήσεων, για να βεβαιώσει την ποικιλία ή το εύρος διακύμανσης και να παράσχει μια χρονική σειρά καταστάσεων ή τιμών κατά την πάροδο του χρόνου, αλλά και πάλι χωρίς προσχηματισμένη αντίληψη για το ποια θα έπρεπε να είναι τα αποτελέσματα.
- **Παρακολούθηση** (monitoring) είναι η περιοδική (σε τακτούς ή μη τακτούς χρόνους) επισκόπηση που διεξάγεται για να ελέγξει τον βαθμό συμφωνίας με κάποιο σταθερότυπο (standard) ή δεδομένα βάσης (baseline data), ή τον βαθμό απόκλισης από μια προσδοκώμενη πρότυπη τιμή. Παραδείγματα τέτοιων σταθεροτύπων ή δεδομένων βάσης είναι ο πληθυσμός ενός είδους ζώου, η φυτομάζα, κατάλογοι ειδών ή ο αριθμός ειδών, η δομή ενδιαιτημάτων, η ταξινόμηση φυτοκοινωνιών, η παρουσία ή απουσία ειδών δεικτών.

Είναι φανερό ότι ενώ η απλή και η εκτενής επισκόπηση είναι ανοιχτές διαδικασίες, ο σχεδιασμός και η λειτουργία ενός προγράμματος παρακολούθησης επιβάλλει τον καθορισμό των δεδομένων βάσης, ακόμη και σε ελλιπή μορφή, πριν αρχίσει να ασκείται η παρακολούθηση. Στην έννοια της παρακολούθησης εμπεριέχεται ο σκοπός αυτής. Ασφαλώς, η απλή ή η εκτενής επισκόπηση γίνονται κι αυτές με κάποιο σκοπό, δηλαδή την απόκτηση γνώσης ή την ικανοποίηση της περιέργειας. Στην παρακολούθηση, όμως, έχει ενδιαφέρον να τεθούν όρια, έστω και αυθαίρετα, και επίσης να αποφασισθεί το τι δράση θα απαιτηθεί στην περίπτωση που η παρακολούθηση αποκαλύψει απόκλιση από τα όρια αυτά.

Η παρακολούθηση διαπιστώνει την αλλαγή (ή την απουσία της αλλαγής) στο πέρασμα του χρόνου και σε ορισμένο τόπο. Η 6η Διάσκεψη των Συμβλλομένων Μερών της Σύμβασης Ραμσάρ (Μάρτιος 1996) διατύπωσε τους παρακάτω ορισμούς:

- **Οικολογικός χαρακτήρας** (ενός υδροτόπου) είναι η δομή και οι συσχετίσεις ανάμεσα στις βιολογικές, χημικές και φυσικές συνιστώσες του υδροτόπου.

Αυτές προκύπτουν από τις αλληλεπιδράσεις των επιμέρους διεργασιών (processes), λειτουργιών (functions), γνωρισμάτων και αξιών (values) του οικοσυστήματος (ή των οικοσυστημάτων).

- **Αλλοίωση του οικολογικού χαρακτήρα** του υγροτόπου είναι η βλάβη ή η ανισορροπία σε οποιαδήποτε από τις διεργασίες και λειτουργίες που συντηρούν τον υγρότοπο, τα προϊόντα, τα γνωρίσματα και τις αξίες του.

### 1.3 Συμβολή της παρακολούθησης στην αειφορική διαχείριση των υγροτόπων

Οι Zalidis κ.ά. (1997) ομαδοποίησαν τους παράγοντες υποβάθμισης των ελληνικών υγροτόπων (μη παραγνωρίζοντας ότι τα βαθύτερα αίτια αυτών των παραγόντων υποβάθμισης είναι πολιτικά και κοινωνικά) σε τέσσερις κατηγορίες (ομάδες), ήτοι σε παράγοντες που προκαλούν:

- **Αλλαγή υδρολογικού καθεστώτος** (υποκείμενα αίτια: εκτροπή ποταμών, κατασκευή φραγμάτων ή άλλων κατασκευών για κατακράτηση και αποθήκευση νερού, αρδευτικά δίκτυα). Επηρεάζει περίπου τις μισές πηγές και το 40% των ποταμών.
- **Εξάντληση των υγροτοπικών πόρων** (υποκείμενα αίτια: αποξηράνσεις, αμμοληνίες, εκχερσώσεις φυσικής βλάστησης, υπεράντληση, παράνομο κυνήγι, παράνομη υλοτομία, υπεραλίευση). Εμφανίζεται περίπου στο 40% των δέλτα, των φυσικών λιμνών και των ταμιευτήρων, ενώ σπανίζει στους υπόλοιπους υγροτοπικούς τύπους.
- **Πρόβλημα ποιότητας νερού** (υποκείμενα αίτια: ρύπανση γεωργικής, βιομηχανικής και οικιστικής προέλευσης), εξαιτίας κυρίως της γεωργικής ρύπανσης και της ρύπανσης από αστικά λύματα. Οι μισοί υγρότοποι έχουν πρόβλημα ρύπανσης. Οι τύποι υγροτόπου που εμφανίζουν συχνότερα το πρόβλημα αυτό είναι οι παράκτιοι υγρότοποι, τα δέλτα και τα εκβολικά συστήματα.
- **Η απώλεια υγροτοπικής έκτασης** (υποκείμενα αίτια: οδοποιία, οικιστική ανάπτυξη, τουρισμός και αναψυχή, επέκταση καλλιεργειών, κτηνοτροφία) πλήττει περίπου το 60% των ελών και τα μισά δέλτα και εκβολικά συστήματα.

*Η διαχείριση των ελληνικών υγροτόπων απαιτεί την παρακολούθηση του βαθμού αλλοίωσης του οικολογικού χαρακτήρα τους, ώστε να καθίσταται δυνατή η αρμόζουσα διορθωτική διαχειριστική παρέμβαση.*

Ένα πρόγραμμα παρακολούθησης, ωστόσο, έχει νόημα μόνον εφόσον μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της διαχείρισης ενός υγροτόπου. Είναι αμφισβητήσιμη η χρησιμότητα της παρακολούθησης μιας κατάστασης την οποία δεν μπορούμε να ελέγξουμε αποτελεσματικά ή για την οποία δεν απαιτείται κανενός είδους απόκριση (Hellowell 1991).

Στην ιδανική περίπτωση, η περιοχή ενδιαφέροντος θα πρέπει να υπόκειται στην εφαρμογή ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης, το οποίο να προβλέπει τους τρόπους αξιοποίησης των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης. Εν απουσία ολοκληρωμένου διαχειριστικού σχεδίου, έχει κρίσιμη σημασία το εκάστοτε ειδικό σχέδιο διαχείρισης να προσδιορίζει και να διασφαλίζει τους τρόπους αξιοποίησης των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης (Finlayson 1996).



Όλα τα προγράμματα παρακολούθησης θα πρέπει να αναθεωρούνται τακτικά, να τροποποιούνται, εάν χρειασθεί, και όταν ο σκοπός τους έχει επιτευχθεί, θα πρέπει να σταματούν (Finlayson 1996).

Συνοπτικά μπορούμε να πούμε ότι η παρακολούθηση παρέχει τον τρόπο να εκτιμήσουμε το αποτέλεσμα της διαχειριστικής διαδικασίας, το κατά πόσον, δηλαδή, η διαχείριση που ασκούμε επιφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα και επομένως μας καθοδηγεί στη βελτίωση των διαχειριστικών μας πρακτικών. Κατ' αυτήν την έννοια, αποτελεί οργανικό και αναπόσπαστο εργαλείο της διαχείρισης, με ζωτικότατη σημασία για τη διασφάλιση της επιτυχημένης πορείας της.

## **2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ**

### **2.1 Βήματα για τον σχεδιασμό ενός προγράμματος παρακολούθησης υγροτόπων**

Το περιεχόμενο αυτού του υποκεφαλαίου είναι προσαρμογή από την ακόλουθη βιβλιογραφική πηγή:

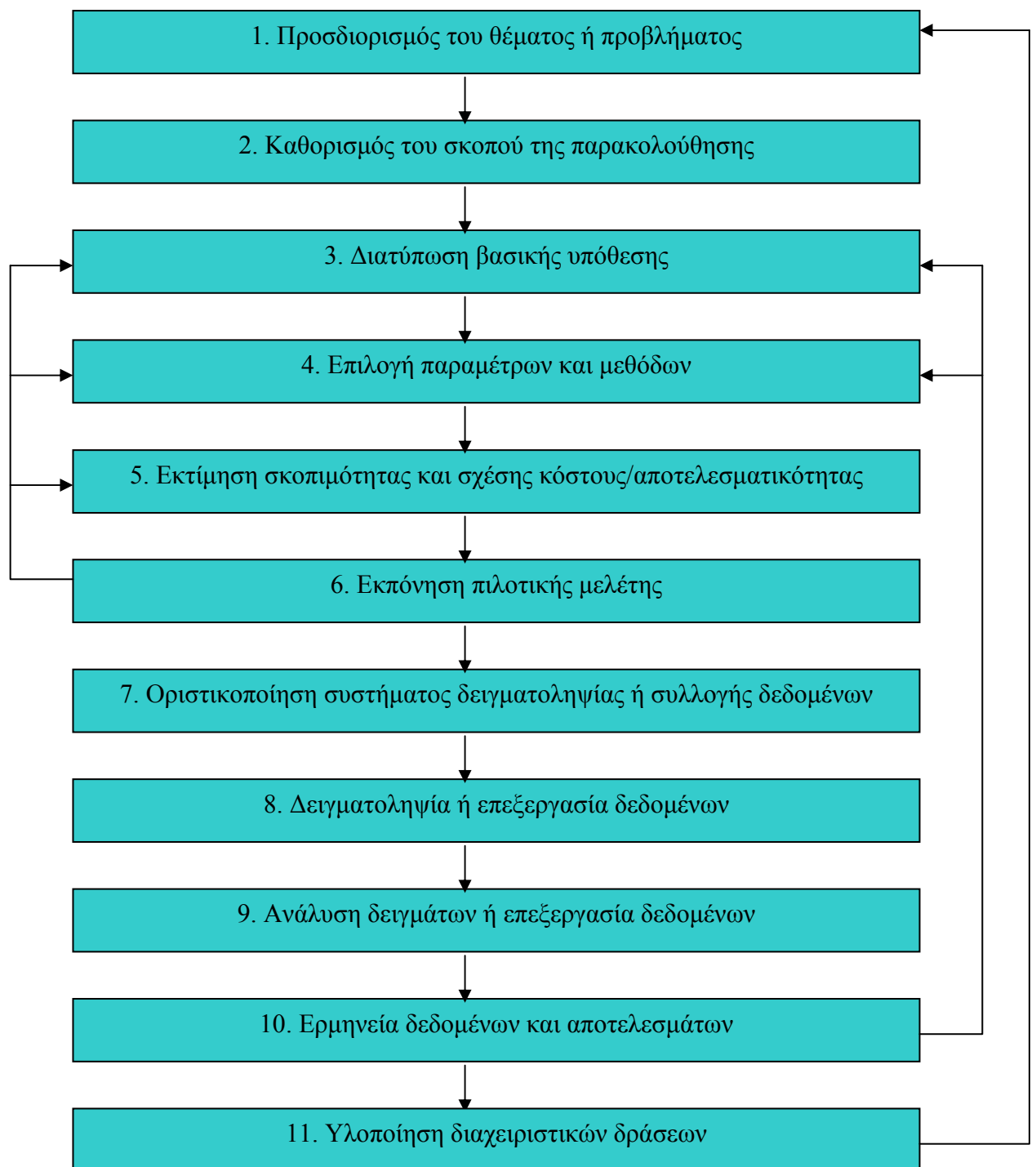
*Finlayson, C. M. 1996. Framework for designing a monitoring programme. p. 25-34. In: Vives P. T. (ed). Monitoring Mediterranean wetlands: a methodological guide. MedWet publication. Wetlands International, Slimbridge, UK and ICN, Lisbon.*

Η υλοποίηση ενός προγράμματος παρακολούθησης από μόνη της δεν σημαίνει ότι το πρόγραμμα αυτό θα αποτελέσει αποτελεσματικό διαχειριστικό εργαλείο. Προγράμματα παρακολούθησης που παρέχουν άφθονα δεδομένα, τα οποία, όμως, για κάποιους λόγους δεν δίνουν τη δυνατότητα για την εξαγωγή της επιδιωκόμενης πληροφορίας, δεν βοηθούν τη διαχείριση. Επιπλέον, η παρακολούθηση μπορεί να αποβεί τελείως άχρηστη ή και βλαπτική, εάν η ερμηνεία των δεδομένων γίνει λανθασμένα.

*Ο σχεδιασμός ενός προγράμματος παρακολούθησης που περιγράφεται σε αυτό το υποκεφάλαιο, αποτελεί μια λογική σειρά βημάτων για τη σύνταξη ενός συγκεκριμένου προγράμματος παρακολούθησης σε κάποιον υγρότοπο, θέτοντας τα κρίσιμα ερωτήματα ή θέματα τα οποία πρέπει να επιλυθούν.*

Η αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος παρακολούθησης έγκειται στην αξιοπιστία και στην έγκαιρη παρουσίαση των δεδομένων και των συμπερασμάτων που προέκυψαν από αυτά. Απλά και χαμηλού κόστους προγράμματα παρακολούθησης μπορούν να είναι ιδιαιτέρως αποτελεσματικά, εάν σχεδιασθούν σωστά.

Το πλαίσιο για τον σχεδιασμό ενός προγράμματος παρακολούθησης υγροτόπου απεικονίζεται στο Σχήμα 1. Ένα υποθετικό παράδειγμα απεικονίζεται στον Πίνακα 1.



**Σχήμα 1:** Πλαίσιο για τον σχεδιασμό ενός προγράμματος παρακολούθησης (προσαρμογή από τον Finlayson 1996).

**Πίνακας 1:** Υποθετικό παράδειγμα προγράμματος για την παρακολούθηση εν δυνάμει απώλειας υγροτοπικού ενδιαυγμένου, εξαιτίας στράγγισης μέσα σε δέλτα. Υποθέτουμε ότι προϋπάρχουν επαρκή δεδομένα βάσης για την έκταση του υγροτόπου. Υποθέτουμε, επίσης, ότι οι σχεδιαστές αυτού του προγράμματος είναι σε θέση να αιτιολογήσουν όλες τις ακόλουθες επιλογές τους. Προσαρμογή από τον Finlayson (1996).

<b>Γενικό πρόβλημα ή θέμα</b>	Η αρδευόμενη γεωργία επεκτείνεται μέσα στο δέλτα.
<b>Ειδικό πρόβλημα ή θέμα</b>	Εναπομείναντες υγρότοποι στραγγίζονται, για να καλλιεργηθούν.
<b>Σκοπός</b>	Διασφάλιση της διατήρησης της υγροτοπικής έκτασης μέσα στο δέλτα.
<b>Βασική υπόθεση</b>	Η υγροτοπική έκταση μέσα στο δέλτα δεν θα πρέπει να μειωθεί σημαντικά (95% διάστημα εμπιστοσύνης) από την υφιστάμενη έκταση (ορίζουμε την έκταση και δίνουμε τα επίπεδα εμπιστοσύνης γύρω από αυτήν την τιμή).
<b>Μέθοδοι και μεταβλητές</b>	Αεροφωτογραφίες (Α/Φ) λαμβάνονται (λεπτομέρειες πτήσεων, ύψη, τύπος φωτογραφίας κλπ.) κάθε έτος (ημερομηνίες, εναλλακτικές δράσεις στην περίπτωση απρόβλεπτων δυσκολιών λόγω εξοπλισμού ή καιρού) πάνω από όλο το δέλτα (περιγραφή ορίων) και συγκρίνονται με μια βασική τιμή. Αναγνωρίζουμε τους τρόπους χαρτογράφησης των υγροτοπικών εκτάσεων από τις Α/Φ και αποθηκεύουμε τα δεδομένα ή συμπεραίνουμε εάν έχει χαθεί υγροτοπική έκταση. Εκτιμούμε την ακρίβεια των δεδομένων. Προσδιορίζουμε τεχνικές επισκόπησης από εδάφους, σε περίπτωση μη διαθεσιμότητας Α/Φ για κάποιο χρόνο.
<b>Σκοπιμότητα-σχέση κόστους /αποτελεσματικότητας</b>	Καθορίζουμε τη διαθεσιμότητα εξοπλισμού, την καταλληλότητα Α/Φ, τεχνικών επισκόπησης από εδάφους και χαρτογράφησης κλπ. Προσδιορίζουμε το κόστος της απόκτησης και ερμηνείας Α/Φ και της αξιολόγησης των δεδομένων και των επισκοπήσεων από εδάφους. Προσδιορίζουμε τα διαστήματα εμπιστοσύνης στα δεδομένα.
<b>Πιλοτική μελέτη</b>	Δοκιμάζουμε τον εξοπλισμό σε συνθήκες πεδίου και ελέγχουμε την αξιοπιστία των μεθόδων ερμηνείας των δεδομένων, στατιστικές επεξεργασίες κλπ. Επαλήθευση από εδάφους ίσως είναι απαραίτητη για την επιβεβαίωση της αξιοπιστίας των δεδομένων. Εκπαιδεύουμε το προσωπικό στη συλλογή και ερμηνεία δεδομένων και σε στατιστικές αναλύσεις.

**Πίνακας 1:** Υποθετικό παράδειγμα προγράμματος για την παρακολούθηση εν δυνάμει απώλειας υγροτοπικού ενδιαιτήματος, εξαιτίας στράγγισης μέσα σε δέλτα. (συνέχεια)

<b>Συλλογή δεδομένων</b>	Συλλέγουμε Α/Φ, ερμηνεύουμε και αποθηκεύουμε τα δεδομένα. Πραγματοποιούμε επισκοπήσεις από εδάφους.
<b>Ανάλυση δειγμάτων</b>	Συγκρίνουμε στατιστικά τα αποτελέσματα με τα δεδομένα βάσης.
<b>Σύνταξη έκθεσης</b>	Ερμηνεύουμε τη στατιστική ανάλυση και παρουσιάζουμε την έκθεσή μας (προσδιορίζουμε σε ποιον και σε ποιο χρόνο), με συμπεράσματα και συστάσεις για διαχειριστική δράση ή και περαιτέρω παρακολούθηση.
<b>Εφαρμογή διαχείρισης και αξιολόγηση του προγράμματος</b>	Προχωρούμε στα απαραίτητα διορθωτικά μέτρα, εάν διαπιστωθεί απώλεια υγροτοπικής έκτασης. Σταματούμε την παρακολούθηση, εάν ή όταν δειχθεί ότι δεν συμβαίνει περαιτέρω στράγγιση.

### 2.1.1 Προσδιορισμός του θέματος ή προβλήματος

Το πρώτο βήμα στον σχεδιασμό ενός προγράμματος παρακολούθησης, είναι *ο εντοπισμός του θέματος/προβλήματος ή της κατάστασης που οδηγεί στη μεταβολή του οικολογικού χαρακτήρα του υγροτόπου*. Αυτό πρέπει να γίνει με τρόπο σαφή και ευκρινή, καθώς συνδέεται με τον σκοπό της παρακολούθησης. Όπου είναι δυνατόν, θα πρέπει να προσδιορίζεται η έκταση ή ο βαθμός του προβλήματος (ή του εν δυνάμει προβλήματος).

Το να γνωρίζουμε τον πιθανό βαθμό του προβλήματος προϋποθέτει ότι ο οικολογικός χαρακτήρας της περιοχής έχει περιγραφεί επαρκώς. Για να γίνει αυτό, χρειάζονται δεδομένα βάσης. Για να καθορισθούν τα δεδομένα βάσης, μπορεί να χρειασθεί να διεξαχθεί επισκόπηση δημοσιευμένης πληροφορίας, υφισταμένων κειμένων πολιτικής, διαχείρισης ή παρακολούθησης και να αξιοποιηθεί η τοπική γνώση.

Η αιτία, ή η πλέον πιθανή αιτία του προβλήματος, θα πρέπει, επίσης, να αναφερθεί. Εάν η αιτία δεν είναι γνωστή θα πρέπει να διερευνηθεί. Συχνά είναι δύσκολο να αποδοθεί σχέση αιτίου-αποτελέσματος ανάμεσα σε μια κατάσταση ή δραστηριότητα και σε κάποια γνωρίσματα του περιβάλλοντος. Ωστόσο, αυτή η πληροφορία είναι αναγκαία, για να αποφασισθεί το ποια ή ποιες παραμέτρους θα θέσουμε υπό παρακολούθηση.

### 2.1.2 Καθορισμός του σκοπού της παρακολούθησης

*Η διατύπωση του σκοπού της παρακολούθησης είναι το πλέον κρίσιμο στάδιο στον σχεδιασμό ενός προγράμματος παρακολούθησης*. Ο σκοπός θέτει τη βάση για τη συλλογή των δεδομένων. Σκοπός ο οποίος έχει διατυπωθεί ανακριβώς ή ανεπαρκώς, αναιρεί τη χρησιμότητα της παρακολούθησης. Θα πρέπει, επομένως, να διατυπώνεται συγκεκριμένα και με ακρίβεια. Όταν διατυπώνονται περισσότεροι από έναν σκοποί, αυτοί θα πρέπει να ιεραρχούνται, έτσι ώστε ο

χρόνος και οι διαθέσιμοι πόροι να αξιοποιηθούν κατά τον βέλτιστο τρόπο, χωρίς να εγκαταλειφθεί κάποιος από τους σκοπούς.

Σαφώς διατυπωμένοι σκοποί, όχι μόνο βοηθούν τον σχεδιασμό της παρακολούθησης, αλλά και διευκολύνουν τη συνέχιση της εργασίας από νέο προσωπικό σε ορθή βάση, σε μακροπρόθεσμα προγράμματα παρακολούθησης. Θα πρέπει να είναι ρεαλιστικοί και να μπορούν να πραγματοποιηθούν μέσα σε εύλογο χρόνο, με τη χρήση μετρήσιμων παραμέτρων.

### 2.1.3 Διατύπωση βασικής υπόθεσης

Ο σκοπός υποστηρίζεται από μία ρητά διατυπωμένη υπόθεση. Η *σημαντική* μεταβολή ή απόκλιση από τα δεδομένα βάσης, θα πρέπει να ορίζεται (π.χ. η υπέρβαση μιας οριακής τιμής, απόκλιση από μια μέση τιμή). Με άλλα λόγια, *απαιτείται μια βασική υπόθεση η οποία μπορεί να ελεγχθεί μέσω των δεδομένων που έχουν συλλεγεί. Εάν δεν συμβαίνει αυτό, δεν θα είναι δυνατόν να αποφασισθεί εάν ο σκοπός της παρακολούθησης έχει επιτευχθεί, ή όχι.*

Για να προσδιορισθεί το κατά πόσον η βασική μας υπόθεση υποστηρίζεται από τα υπάρχοντα δεδομένα, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι πηγές και το εύρος της διακύμανσης των δεδομένων. Φυσιολογικές διακυμάνσεις των τιμών των παραμέτρων που επιθυμούμε να παρακολουθήσουμε, θα πρέπει να μας είναι γνωστές. Η βασική υπόθεση πρέπει να βασίζεται σε αξιόπιστα δεδομένα.

Συχνά, στον σχεδιασμό της παρακολούθησης, δεν διατυπώνεται βασική υπόθεση. Τέτοια προγράμματα σπανίως υπήρξαν επιτυχή ή αποτελεσματικά σε σχέση με το κόστος τους.

### 2.1.4 Επιλογή παραμέτρων και μεθόδων

Για να επιλεγεί η καταλληλότερη μεταξύ των υφιστάμενων μεθόδων παρακολούθησης θα πρέπει να είναι γνωστά τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των διαφόρων εναλλακτικών μεθόδων, σε σχέση με το επίπεδο διατήρησης του προστατευτέου αντικειμένου που απαιτείται. Σε αυτό το στάδιο είναι απαραίτητη η επισκόπηση βιβλιογραφίας και η αναζήτηση συμβουλών από ειδικούς και συνεργασιών. Πάνω από όλα, θα πρέπει να κρατούνται στο νου, ο σκοπός ή οι σκοποί της παρακολούθησης και η βασική υπόθεση που διατυπώθηκε.

Για την επιλογή των παραμέτρων και των μεθόδων, θα πρέπει να καθορισθεί ποιος είναι ο επιτρεπτός βαθμός μεταβολής (η βασική υπόθεση) και, επίσης, κατά πόσον η προτιμώμενη μέθοδος μπορεί να εξηγήσει πιθανές πηγές διακύμανσης στα δεδομένα που θα συλλεγούν.

Όταν αποφασίζουμε ποια μέθοδο θα χρησιμοποιήσουμε, θα πρέπει να λάβουμε υπόψη τα ακόλουθα:

- ύπαρξη και επάρκεια δεδομένων βάσης,
- γενικές προσεγγίσεις για τη συλλογή δεδομένων,
- αριθμός και εντοπισμός των θέσεων συλλογής δεδομένων,

- συχνότητα συλλογής δεδομένων,
- επαναληπτικότητα δείγματος (όπου αρμόζει, π.χ. 3 δείγματα νερού από κάθε θέση δειγματοληψίας),
- ειδικές τεχνικές για τη συλλογή δεδομένων,
- τεχνικές για την επεξεργασία και την αποθήκευση δειγμάτων,
- δελτία καταγραφής δεδομένων και μέσα αποθήκευσης των δεδομένων,
- μέθοδοι στατιστικής επεξεργασίας των δεδομένων,
- διαδικασίες και τεχνικές για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Στην ιδανική περίπτωση, οι μέθοδοι που θα επιλεγούν θα πρέπει να είναι σε θέση να ανιχνεύουν την όποια μεταβολή, να εκτιμούν τη σημασία της και να προσδιορίζουν ή να διευκρινίζουν την αιτία της μεταβολής. Όταν δεν υπάρχουν επαρκείς μέθοδοι, θα πρέπει να γίνεται έρευνα για τον προσδιορισμό εκείνων των μεθόδων οι οποίες εγγυώνται τη μέγιστη δυνατή αποτελεσματικότητα. Μέθοδοι οι οποίες δεν επιτρέπουν τον έλεγχο της βασικής υπόθεσης, δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται.

#### **2.1.5 Εκτίμηση σκοπιμότητας και σχέσης κόστους/αποτελεσματικότητας**

Όταν έχει επιλεγεί η μέθοδος και έχει προσδιορισθεί ένα σύστημα συλλογής δεδομένων, θα πρέπει να εκτιμηθεί το κατά πόσον είναι εφικτή η τακτική και συνεχής εφαρμογή του προγράμματος παρακολούθησης. Μετά από αυτή την εκτίμηση, ίσως φανεί αναγκαίο να αναθεωρηθεί η βασική υπόθεση και ενδεχομένως οι παράμετροι και οι μέθοδοι. Παράγοντες που πρέπει να εκτιμηθούν είναι:

- η διαθεσιμότητα καταρτισμένου προσωπικού για τη συλλογή δεδομένων και την επεξεργασία (όπου απαιτείται) των δειγμάτων,
- η πρόσβαση στις θέσεις (φυσικές τοποθεσίες) ή στις πηγές (αρχεία υπηρεσιών, κλπ.) των δεδομένων,
- η διαθεσιμότητα και αξιοπιστία ειδικού εξοπλισμού για τη συλλογή δεδομένων και την επεξεργασία δειγμάτων,
- τα μέσα για την ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων,
- η χρησιμότητα των δεδομένων και των εξαγόμενων από αυτά συμπερασμάτων,
- οι τρόποι έγκαιρης παρουσίασης των συμπερασμάτων,
- η οικονομική και υλική υποστήριξη για τη συνέχιση του προγράμματος.

Εάν το πρόγραμμα παρακολούθησης περιλαμβάνεται μέσα σε ένα σχέδιο διαχείρισης του υδροτόπου, οι παραπάνω παράγοντες μπορούν εύκολα να εκτιμηθούν.

Κατά την εκτίμηση της σκοπιμότητας θα πρέπει να εξετασθεί η σχέση κόστους/αποτελεσματικότητας. Πάντοτε υπάρχει ανάγκη να αποκτήσουμε χρήσιμα δεδομένα και πληροφορίες με το μικρότερο δυνατό κόστος. Το κόστος της απόκτησης των δεδομένων και της ανάλυσής τους θα πρέπει να εξετασθεί σε σχέση με τον προϋπολογισμό, αλλά και τους σκοπούς του προγράμματος. Στη φάση αυτή είναι πολύ χρήσιμη η γνώμη ειδικών επιστημόνων. *Η σχέση κόστους/αποτελεσματικότητας θα πρέπει, κατά το δυνατόν, να κατευθύνει την κατανομή του προϋπολογισμού του προγράμματος.* Εάν αυτός δεν είναι επαρκής, το πρόγραμμα θα πρέπει να περικοπεί ή ακόμη και να διακοπεί. Η οικονομική ανεπάρκεια δεν θα πρέπει να λειτουργήσει ως λόγος, για να μειωθεί η επιστημονική αξιοπιστία του προγράμματος.

### 2.1.6 Εκπόνηση πιλοτικής μελέτης

Πριν από την έναρξη ενός προγράμματος παρακολούθησης μεγάλης κλίμακας, η εκπόνηση μιας πιλοτικής μελέτης είναι απαραίτητη για την εξοικονόμηση χρόνου και χρήματος στο μέλλον. Είναι η ώρα να εναρμονίσουμε τη μέθοδο και τα εκάστοτε δελτία καταγραφής δεδομένων, και να ελέγξουμε τις βασικές παραδοχές που στηρίζουν την επιλογή της μεθόδου και το σύστημα συλλογής δεδομένων. *Σε αυτό το στάδιο μπορούμε να επαληθεύσουμε την αξιοπιστία της μεθόδου που επιλέξαμε και να εντοπίσουμε τις τυχόν αλλαγές που θα πρέπει να γίνουν στον σχεδιασμό του προγράμματος ή στις ειδικές τεχνικές για τη συλλογή και την ανάλυση των δεδομένων.* Είναι επομένως η ώρα να γίνουν αλλαγές στις διαδικασίες που έχουν επιλεγεί. Αλλαγές που θα γίνουν σε κάποια μεταγενέστερη στιγμή μπορεί να αποβούν πολύ δαπανηρές, ακόμη και να ακυρώσουν τελείως ένα πρόγραμμα παρακολούθησης. Ο ειδικός εξοπλισμός συλλογής δεδομένων πρέπει να δοκιμασθεί σε αυτό το στάδιο και, εάν είναι απαραίτητο, να τροποποιηθεί, σύμφωνα με την πείρα που αποκτήθηκε από την πιλοτική μελέτη. Επιπλέον, σε αυτό το στάδιο, δίνεται η ευκαιρία να προσδιορισθούν οι ανάγκες κατάρτισης του προσωπικού παρακολούθησης.

Επίσης, θα πρέπει να επαληθευθεί η καταλληλότητα των μέσων για την ανάλυση των δεδομένων. Εάν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στατιστικές αναλύσεις, αυτές θα πρέπει να δοκιμασθούν πάνω στα δεδομένα της πιλοτικής μελέτης. Τυχόν αποκλίσεις από τις παραδοχές των αναλύσεων (π.χ. μη κανονικά κατανομημένα δεδομένα, μη ανεξάρτητα δεδομένα, ανεπαρκής επαναληπτικότητα δείγματος κλπ.) θα πρέπει να σημειώνονται και να λαμβάνεται διορθωτική δράση. Ενδεχομένως να μην είναι απαραίτητο να ισχύουν όλες οι στατιστικές παραδοχές, αλλά πρέπει να γνωρίζουμε τη σπουδαιότητα και τις συνέπειες της κάθε παρέκκλισης.

Ο χρόνος και η προσπάθεια που απαιτείται για την εκπόνηση της πιλοτικής μελέτης, ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό, ανάλογα με τη βασική υπόθεση και τις μεθόδους που θα δοκιμασθούν. Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα δεδομένα που θα συλλεγούν και τα συμπεράσματα που θα εξαχθούν κατά την πιλοτική μελέτη, μπορούν να χρησιμοποιηθούν κανονικά στο πρόγραμμα παρακολούθησης.

Βασιζόμενοι στην πείρα της πιλοτικής μελέτης, το σύστημα συλλογής δεδομένων, πρέπει να οριστικοποιηθεί και να διαρθρωθεί με σαφήνεια. Θα πρέπει να συνταχθούν, στην οριστική τους μορφή, ατομικά δελτία καταγραφής δεδομένων

και να κατανεμηθούν στο απασχολούμενο προσωπικό, μαζί με λεπτομερείς επεξηγήσεις της διαδικασίας.

Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να διαφανεί ότι οι μέθοδοι που επιλέξαμε, για ποικίλους λόγους, δεν είναι δυνατόν να εφαρμοσθούν. Τότε θα πρέπει να αλλάξουμε την υπόθεση και τις μεθόδους, ή ακόμη και να εγκαταλείψουμε το πρόγραμμα.

### 2.1.7 Συλλογή δεδομένων

Η συλλογή δεδομένων θα πρέπει να αρχίζει μόνον, όταν έχουν οριστικοποιηθεί οι μέθοδοι και τα δελτία καταγραφής δεδομένων και το απασχολούμενο προσωπικό είναι προετοιμασμένο κατάλληλα. *Η αυστηρότητα με την οποία διεξάγεται η συλλογή δεδομένων μπορεί να καθορίσει τον βαθμό επιτυχίας του προγράμματος.* Όπου υπάρχει λόγος να γίνει κάποια παρέκκλιση από τον καταγραμμένο τρόπο συλλογής δεδομένων και τα δελτία καταγραφής δεδομένων, αυτή η παρέκκλιση θα πρέπει να τεκμηριώνεται και να σημειώνεται. Η σημείωση αυτή θα συνοδεύει τα δεδομένα και θα αποθηκεύεται με αυτά.

Όταν γίνεται δειγματοληψία κάποιου υλικού (βιοτικού ή αβιοτικού), όλα τα δείγματα πρέπει να συνοδεύονται από τα ακόλουθα στοιχεία:

- ημερομηνία και θέση δειγματοληψίας,
- ονόματα προσωπικού δειγματοληψίας,
- μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τη δειγματοληψία,
- αριθμός δειγμάτων που απαιτούνται (όπου αρμόζει),
- εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή των δειγμάτων,
- μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για την αποθήκευση ή τη μεταφορά των δειγμάτων (όπου αρμόζει),
- αλλαγές στις καθορισμένες μεθόδους ή δελτία καταγραφής δεδομένων.

Στις περιπτώσεις όπου συλλέγονται άλλου είδους δεδομένα (π.χ. κοινωνικο-οικονομικά, αναπτυξιακά κλπ.), φροντίζουμε να συνοδεύουμε και αυτά με τις απαραίτητες πληροφορίες.

*Η αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος παρακολούθησης, σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, βασίζεται, επίσης, και στην έγκαιρη επεξεργασία των δειγμάτων που συλλέχθηκαν, π.χ. την εξαγωγή του στομάχου των πουλιών και την επεξεργασία του ώστε να υποστεί χημική ανάλυση).*

Όταν τα δείγματα υφίστανται επεξεργασία, πρέπει να καταγράφονται τα παρακάτω:

- ημερομηνία και τόπος,
- ονόματα προσωπικού επεξεργασίας,
- μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για την επεξεργασία των δειγμάτων,
- αριθμός δειγμάτων που απαιτούνται,
- εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε για την επεξεργασία των δειγμάτων,
- αλλαγές στις καθορισμένες μεθόδους ή δελτία καταγραφής δεδομένων.



### **2.1.8 Ανάλυση δειγμάτων και επεξεργασία δεδομένων**

Πολλά δείγματα, μετά από τη συλλογή και την τυχόν επεξεργασία τους, καθώς και πολλά είδη δεδομένων, απαιτούν ανάλυση. Οποιοδήποτε τύπου κι αν είναι αυτή η ανάλυση (π.χ. χημική ανάλυση ή ταυτοποίηση κάποιων taxa), θα πρέπει να προσδιορίζεται στο στάδιο της πιλοτικής μελέτης.

Συχνά, για την επεξεργασία των δεδομένων, χρησιμοποιούνται στατιστικές αναλύσεις. Αυτές οι αναλύσεις θα πρέπει, επίσης, να έχουν δοκιμασθεί στην πιλοτική μελέτη. Η επιτυχία ενός προγράμματος παρακολούθησης δεν είναι δυνατή, παρά μόνον εάν τα δεδομένα που θα προκύψουν γίνονται διαθέσιμα για ερμηνεία.

Όπως και με τη συλλογή δειγμάτων, έτσι και κατά την ανάλυσή τους, θα πρέπει να σημειώνονται κάποιες βασικές πληροφορίες, δηλ. ημερομηνία και τόπος, ονόματα προσωπικού, μέθοδοι, εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε κατά τις αναλύσεις, μέσα και χώρος αποθήκευσης δεδομένων, τυχόν αλλαγές στις καθορισμένες μεθόδους, στατιστικές δοκιμές (tests) και επίπεδα σημαντικότητας.

### **2.1.9 Ερμηνεία δεδομένων και παρουσίαση αποτελεσμάτων**

Τα αποτελέσματα ενός προγράμματος παρακολούθησης θα πρέπει να ερμηνεύονται και να παρουσιάζονται υπό μορφή ειδικής έκθεσης εγκαίρως. Δεν πρέπει να λησμονείται ότι σκοπός μας είναι να χρησιμοποιήσουμε αυτά τα αποτελέσματα, για να βελτιώσουμε τη διαχείριση. Η ερμηνεία θα πρέπει να γίνεται στο πλαίσιο που θέτει ο σκοπός του προγράμματος. Η δημοσιοποίηση των σχετικών εκθέσεων μπορεί να λειτουργήσει και ως τρόπος για να διαπιστωθεί η ποιότητα του προγράμματος.

Η έκθεση δεν πρέπει κατ' ανάγκην να περιλαμβάνει όλα τα αποτελέσματα και όλες τις λεπτομέρειες, παρόλο που αυτά θα πρέπει να είναι αμέσως προσβάσιμα. Η δομή, το περιεχόμενο και το ύφος της έκθεσης εξαρτώνται από τη φύση του προβλήματος ή θέματος και από τους σκοπούς του προγράμματος. Σε πολλές περιπτώσεις είναι χρήσιμο να υπάρχουν συστάσεις για περαιτέρω παρακολούθηση όμοιου ή άλλου τύπου. Το μέγεθος και το ύφος της έκθεσης θα ποικίλλει ανάλογα και πάλι με τον σκοπό και τους πιθανούς αναγνώστες της. Η πληροφορία που περιέχει θα πρέπει να είναι σαφής και περιεκτική, χωρίς περιττές γενικολογίες και πάντοτε μέσα στο θέμα.

Η έκθεση θα πρέπει να δείχνει κατά πόσον η βασική υπόθεση ισχύει και κατά πόσον απαιτείται διαχειριστική απόκριση. Επίσης, θα πρέπει να δείχνει τον βαθμό αποτελεσματικότητας των μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν στη συλλογή δεδομένων.

### **2.1.10 Υλοποίηση διαχειριστικών δράσεων και αξιολόγηση**

#### **του προγράμματος**

Το τελευταίο λογικό βήμα είναι, ασφαλώς, η υλοποίηση των διαχειριστικών δράσεων ή των όποιων παρεμβάσεων υποδείξουν τα συμπεράσματα της παρακολούθησης. Καθ' όλη τη διάρκεια του σχεδιασμού και της εφαρμογής ενός προγράμματος παρακολούθησης, θα πρέπει να χρησιμοποιείται η ανάδραση που φαίνεται στο Σχήμα 1, έτσι ώστε να διασφαλίζεται ότι τηρείται η απαραίτητη αυστηρότητα και ότι η βασική υπόθεση μπορεί να ελεγχθεί από τα δεδομένα που έχουν συλλεγεί. Στο τέλος του προγράμματος ή σε κάποιο προκαθορισμένο χρόνο, η όλη διαδικασία πρέπει να επανεξετασθεί και, όπου είναι απαραίτητο, να γίνουν τροποποιήσεις, οι οποίες θα πρέπει να καταγράφονται και να τεκμηριώνονται. Όταν οι σκοποί του προγράμματος εκπληρώνονται, το πρόγραμμα μπορεί να παύσει.

## **2.2 Επιλογή δεικτών**

### **2.2.1 Δείκτες και πρόγραμμα παρακολούθησης**

Οι δείκτες (indicators) είναι μετρήσιμες μεταβλητές, των οποίων οι τιμές μας υποδεικνύουν κάποια μεταβολή που έχει συντελεσθεί, συντελείται, ή πρόκειται να συντελεσθεί, στο μελετώμενο οικοσύστημα (ή την απουσία κάποιας μεταβολής). Η μεταβολή αυτή μπορεί να είναι ανεπιθύμητη, π.χ. η εκδίωξη ενός ευαίσθητου σπάνιου είδους από κάποιο ανθεκτικό κοινό ή ξενικό είδος, ή επιθυμητή, π.χ. ο βαθμός επαναφοράς χαμένων λειτουργιών ενός οικοσυστήματος, μετά από δράσεις αποκατάστασής τους.

Σύμφωνα με τον Kushlan (1993), οι δείκτες παρέχουν έναν σπουδαίο τρόπο για την παρακολούθηση της κατάστασης και των μεταβολών σε σύνθετα συστήματα. Η τάση μεταβολής του δείκτη είναι συχνά το ίδιο σημαντική όσο και η στιγμιαία τιμή του. Ο ίδιος συγγραφέας λέγει ότι υπάρχει ένας θεωρητικός "ενδοιασμός", όταν χρησιμοποιούμε δείκτες για να αξιολογήσουμε την οικολογική μεταβολή ενός οικοσυστήματος, διότι σχεδόν σε κάθε περίπτωση, ο δείκτης είναι η εξαρτημένη μεταβλητή, ενώ οι περιβαλλοντικοί παράγοντες που καθορίζουν τις λειτουργίες του οικοσυστήματος, αποτελούν τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Όταν λοιπόν μετρούμε έναν δείκτη, μετρούμε μια εξαρτημένη μεταβλητή μέσα σε ένα σύστημα πολλαπλών μεταβλητών, συχνότατα δίχως να γνωρίζουμε ποια από τις ανεξάρτητες μεταβλητές έχει αλλάξει. Γι' αυτόν το λόγο χρειάζεται προσοχή στην ερμηνεία των τιμών των δεικτών, διότι σε πολλές περιπτώσεις δεν είναι φανερό τι κάνει τον δείκτη να συμπεριφέρεται κατά έναν ορισμένο τρόπο.

Ο αριθμός των παραμέτρων που μπορεί να τεθούν υπό παρακολούθηση σε ένα σχετικό πρόγραμμα είναι μεγάλος. Το κόστος και η αποδοτικότητα (αξία ως δείκτες, έγκαιρη προειδοποίηση), διαφέρουν πολύ ανάμεσα σε διάφορους δείκτες. Γι' αυτό η επιλογή τους είναι ένα από τα πλέον καίρια θέματα στον σχεδιασμό ενός προγράμματος παρακολούθησης (Grillas 1996). Ο συγγραφέας αυτός τονίζει ότι για την επιλογή δεικτών, πολύ μεγάλη σημασία έχει η σαφής διατύπωση των σκοπών της παρακολούθησης. Ο Schiemer (1994) πιστεύει ότι οι δείκτες που επιλέγονται εξαρτώνται σε κάποιο βαθμό από τους σκοπούς της παρακολούθησης, αλλά πολύ σπουδαίο ρόλο παίζει η χωρική κλίμακα στην οποία θα διεξαχθεί το πρόγραμμα παρακολούθησης. Σύμφωνα και πάλι με τον Grillas (1996), ένα αποφασιστικό βήμα είναι να αποφασίσουμε αρχικά τι είναι αυτό το οποίο

επιθυμούμε να μας υποδηλώσει ο δείκτης, π.χ. η βιοποικιλότητα, ο ρυθμός διάβρωσης, ο βαθμός καταπόνησης (stress) που επιφέρει σε ένα οικοσύστημα ένας συγκεκριμένος ρύπος κλπ. Η επιλογή αποδοτικών δεικτών προϋποθέτει την κατανόηση των λειτουργιών του εξεταζόμενου οικοσυστήματος (Schiemer 1994).

Συνοπτικά, οι δείκτες πρέπει να επιλέγονται ανάλογα με τους σκοπούς της παρακολούθησης, τον τύπο της οικολογικής μεταβολής, τον τύπο του οικοσυστήματος, τη χωρική και χρονική κλίμακα, τη διαθέσιμη γνώση και τους διαθέσιμους πόρους.

### **2.2.2 Φυσικοί, χημικοί και βιολογικοί δείκτες**

Πληθώρα φυσικών, χημικών και βιολογικών μεταβλητών μπορούν να αποτελέσουν πολύτιμους δείκτες.

#### ***Φυσικοί και χημικοί δείκτες***

Οι φυσικοί και χημικοί δείκτες παρέχουν ακριβή πληροφόρηση για εφαρμοζόμενη διαχείριση και για επιλεγμένες πιθανές αιτίες "καταπόνησης" (stress). Συνήθως, μικρός αριθμός φυσικών μεταβλητών είναι κρίσιμος σε ένα οικοσύστημα και μερικές φορές οι μεταβλητές αυτές μετρούνται εύκολα (π.χ. η στάθμη του νερού). Πολλοί φυσικοί δείκτες είναι πολύ εξειδικευμένοι σε συγκεκριμένες απειλές και θα πρέπει να επιλέγονται με βάση τον τύπο του οικοσυστήματος και τις πλέον πιθανές απειλές (Grillas 1996). Παραδείγματα φυσικών και χημικών δεικτών είναι η συγκέντρωση ενός ρύπου, το εμβαδόν επιφάνειας ανά τύπο οικοτόπου, η περιοδικότητα και η διάρκεια των πλημμυρών, η αλατότητα, το pH κλπ.

Συχνά, χαμηλού κόστους, καίτοι πολύτιμοι δείκτες (είτε φυσικοί, είτε άλλου τύπου π.χ. αναπτυξιακοί, δημογραφικοί κ.ά.) μπορούν να παρακολουθούνται εκτός περιοχής από κρατικούς και μη κρατικούς οργανισμούς, π.χ. χρήσεις γης, μετεωρολογικά δεδομένα, αναπτυξιακός σχεδιασμός, πυκνότητα πληθυσμού κλπ. (Grillas 1996). Συνήθως αυτή η δυνατότητα δεν αξιοποιείται επαρκώς.

#### ***Βιολογικοί δείκτες ή βιοδείκτες***

Ένας ορισμός του βιοδείκτη, προσαρμοσμένος από τον Kushlan (1993), είναι ο εξής: *το βιολογικό μέτρο της έκθεσης του συστήματος που μας ενδιαφέρει σε περιβαλλοντικούς παράγοντες καταπόνησης (βιοδείκτες έκθεσης), ή ένα μέτρο των αποτελεσμάτων των παραγόντων καταπόνησης επάνω στο σύστημα (βιοδείκτες αποτελέσματος)*. Σύμφωνα με τον ίδιο, παράγοντας καταπόνησης είναι μια κατάσταση του περιβάλλοντος η οποία προκαλεί μια δυσμενή απόκριση σε κάποιον οργανισμό.

Οι βιοδείκτες έχουν το πλεονέκτημα ότι σε μια δεδομένη στιγμή, παρουσιάζουν ολοκληρωμένη εικόνα που προκύπτει από την έκθεσή τους σε πολλούς παράγοντες καταπόνησης ή τα αποτελέσματα της έκθεσής τους σε πολλούς παράγοντες καταπόνησης, ενώ, επίσης, παρουσιάζουν ολοκληρωμένη εικόνα των αποτελεσμάτων ενός συγκεκριμένου παράγοντα καταπόνησης, στον χώρο και στον χρόνο. Επιπλέον, η παρακολούθησή τους κοστίζει σχετικά λίγο, καθώς είναι πάντα λιγότερο δαπανηρό να μετρούμε έναν δείκτη, παρά όλους τους πιθανούς παράγοντες καταπόνησης που τον επηρεάζουν. Τέλος, μπορεί να σχετίζονται

άμεσα με πολύτιμες για τον άνθρωπο αξίες των οικοσυστημάτων. Βιοδείκτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν από όλα τα επίπεδα οργάνωσης της ζωής (Kushlan 1993), δηλαδή: α) το υπο-οργανισμικό επίπεδο, π.χ. μοριακό, φυσιολογικό, ιστοπαθολογικό, ανοσολογικό, β) το επίπεδο του οργανισμού, π.χ. αύξηση, θάνατος, συμπεριφορά, γ) το επίπεδο του πληθυσμού, π.χ. παρουσία-απουσία, χωροδιάταξη, μέγεθος, αναπαραγωγή, δυναμική πληθυσμού, δ) το επίπεδο της βιοκοινότητας, π.χ. συνενυρέσεις (assemblages) ειδών, πλούτος ειδών (species richness), ποικιλότητα, και ε) το επίπεδο οικοσυστήματος, π.χ. ροή ενέργειας και ανακύκλωση ύλης.

Μέσα σε αυτήν την ιεραρχία, οι πλέον ασθενείς βιοδείκτες είναι αυτοί στο επίπεδο του οργανισμού, καθώς η αύξηση ή ο θάνατος ενός συγκεκριμένου ατόμου παρέχει χαμηλή προβλεψιμότητα, καθώς επηρεάζεται από ιδιοσυγκρασιακούς και πολλούς άλλους παράγοντες. Παρόλα αυτά, όταν οι ίδιες μετρήσεις γίνονται σε επίπεδο πληθυσμού, μπορεί να είναι εξαιρετικά πολύτιμες.

Βιοδείκτες σε υπο-οργανισμικό επίπεδο, αντιθέτως, έχουν ιδιαίτερα μεγάλη αξία, εφόσον μπορούν να δείξουν την έκθεση σε κάποιον παράγοντα καταπόνησης ή το αποτέλεσμά της, πριν από την εκδήλωση των δυσμενών συνεπειών στον οργανισμό ή τον πληθυσμό. Αυτό προσδίδει σε αυτούς τους δείκτες μεγάλη προβλεψιμότητα, η οποία, όμως, έχει προς το παρόν επιβεβαιωθεί μόνο για το επίπεδο του οργανισμού και όχι για τις συνέπειες στα ανώτερα επίπεδα οργάνωσης της ζωής.

Η καταλληλότητα των (περισσοτέρων, αλλά όχι όλων) βιοδεικτών στο υπο-οργανισμικό επίπεδο να προειδοποιούν εγκαίρως για επερχόμενες ανεπιθύμητες μεταβολές, χάνεται ή μειώνεται στους περισσότερους δείκτες που λειτουργούν στα επίπεδα του πληθυσμού, της βιοκοινότητας και του οικοσυστήματος. Ο πρώτος λόγος είναι ότι οι τελευταίοι αυτοί βιοδείκτες, συνήθως είναι ανιχνεύσιμοι μόνον αφού ένα οικοσύστημα έχει υποστεί μια αξιολογη μεταβολή και δεν μπορούν να προβλέψουν αυτήν τη μεταβολή. Ο δεύτερος λόγος που προσδίδει χαμηλή προβλεψιμότητα στους βιοδείκτες αυτών των επιπέδων, είναι ο ίδιος που τους καθιστά πολύτιμους, δηλαδή το γεγονός ότι είναι σε μεγάλο βαθμό ολοκληρωτικοί. Ως εκ τούτου, είναι συνήθως αδύνατον να μάθουμε απευθείας από έναν βιοδείκτη, ποια λειτουργία του συστήματός μας μεταβλήθηκε.

Με την επαρκή γνώση της βιολογίας ενός είδους, συχνά μπορούμε να διατυπώσουμε εύλογες υποθέσεις για τις αιτίες της μεταβολής. Επίσης, μπορούμε να κάνουμε συσχετισμούς με άλλα περιβαλλοντικά δεδομένα που συλλέχθηκαν στον ίδιο χρόνο. Σε αμφότερες τις περιπτώσεις, μεταβολές στους βιοδείκτες αυτούς, οδηγούν σε κάποια επεξηγηματική υπόθεση, η οποία θα πρέπει να ελεγχθεί με επιστημονικά παραδεκτό τρόπο. Σε πολλές περιπτώσεις, ωστόσο, βιοδείκτες αυτών των επιπέδων, μπορούν να υποδείξουν ότι κάποια μεταβολή έχει συμβεί ή ότι συμβαίνει, όπως π.χ. η αναπαραγωγική επιτυχία των υδρόβιων πουλιών σε επίπεδο πληθυσμού, η οποία είναι ένας εξαιρετικός δείκτης των υγροτοπικών συνθηκών και των μεταβολών τους (Kushlan 1993).

*Ο βιοδείκτης δεν θα "μετρήσει" απευθείας τη συνολική υγεία ενός οικοσυστήματος, παρά μόνο θα υποδείξει τις μεταβολές των ανεξάρτητων μεταβλητών που λειτούργησαν ως παράγοντες καταπόνησης. Οι μεταβολές αυτές ενδεχομένως να έχουν ή να μην έχουν σοβαρές συνέπειες στη συνολική λειτουργία του οικοσυστήματος, ή στη δυνατότητά του να επιτελεί μια συγκεκριμένη επιθυμητή λειτουργία. Η διαπίστωση αυτή οδηγεί στο συμπέρασμα ότι πρέπει να έχουμε*

ορίσει εκ των προτέρων τις λειτουργίες του οικοσυστήματος που πρέπει να διατηρηθούν και να επιλέξουμε εκείνους τους δείκτες, οι οποίοι σχετίζονται με αυτές. Αυτό με τη σειρά του σημαίνει ότι ο σκοπός της παρακολούθησης θα πρέπει να είναι καθορισμένος εκ των προτέρων (Kushlan 1993).

### ***Συνδυασμένη χρήση δεικτών***

*Ενώ κάποια πληροφορία μπορεί να ληφθεί από τεχνικές βιολογικής παρακολούθησης, η πραγματική αξία αυτών των τεχνικών, συχνά ενδυναμώνεται από τη σύνδεσή τους με τεχνικές φυσικής και χημικής παρακολούθησης (Finlayson 1994). Ο Clarke (1993), σύμφωνα και με τα όσα αναφέρθηκαν στο κεφ. 2.1.4 ανωτέρω, εκτιμά ότι τα προγράμματα τα οποία σχεδιάζονται για την παρακολούθηση των οικολογικών μεταβολών, πρέπει να είναι ικανά να διαπιστώνουν την παρουσία μιας περιβαλλοντικής διαταραχής, να εκτιμούν τη σοβαρότητά της, να αναγνωρίζουν την αιτία της και να παρέχουν τα μέσα για την εκτίμηση του βαθμού ανόρθωσης, αφού έχει αναληφθεί ανορθωτική δράση. Ο ίδιος συγγραφέας τονίζει ότι δεν είναι ρεαλιστικό να αναμένει κανείς από μία μοναδική τεχνική ή προσέγγιση να πληροί όλα τα παραπάνω. Έτσι, είναι απαραίτητο να συνεκτιμούμε τα αποτελέσματα διαφόρων τεχνικών, για να επιτύχουμε μια επαρκή κατανόηση κάποιας οικολογικής μεταβολής και των πλέον πιθανών αιτίων της.*

### **3. ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ**

Στους Πίνακες που ακολουθούν δίνονται σε συνοπτική μορφή κάποιες παράμετροι, δείκτες και τεχνικές, που αντιστοιχούν στις παρακάτω μεταβολές του οικολογικού χαρακτήρα των υγροτόπων:

- Μεταβολές της υγροτοπικής έκτασης.
- Μεταβολές του υδρολογικού καθεστώτος.
- Μεταβολές της ποιότητας του νερού:
  - ευτροφισμός,
  - ρύπανση από τοξικές ουσίες.
- Μεταβολές λόγω εκμετάλλευσης των υγροτοπικών πόρων:
  - αλιεία και υδατοκαλλιέργειες,
  - βόσκηση,
  - τουρισμός και αναψυχή.
- Μεταβολές εισαγωγής λόγω ξενικών ειδών.





**Πίνακας 3.1 Παρακολούθηση μεταβολών υγροτοπικής έκτασης**

Ομάδα	Δείκτες	Τεχνικές
Οικότοποι και φυτοκοινωνίες	Κατάλογος τύπων οικοτόπων	Σύστημα περιγραφής οικοτόπων MedWet Σύστημα ταξινόμησης βιοτόπων CORINE
	Κατάλογος φυτοκοινωνιών	Φυτοκοινωνιολογία Άλλες (π.χ. δομική ταξινόμηση, κυρίαρχα είδη κλπ.)
Χωρικοί δείκτες	Μωσαϊκότητα οικοτόπου, κατάτμηση	Ταξινομήσεις (MedWet, CORINE κλπ.) Μετρήσεις πεδίου
	Επιφάνεια τύπων οικοτόπων	Χαρτογράφηση Τηλεπισκόπηση
	Μήκος ποταμών	GIS
Δείκτες τάσης	Ανάλυση τάσεως (trend analysis) για ορισμένο χρόνο (φανερώνει ρυθμούς απώλειας υγροτοπικής έκτασης)	Χαρτογράφηση, τηλεπισκόπηση
	Συγκριτικές αναλύσεις με άλλες περιοχές	GIS
	Συγκριτικές αναλύσεις με άλλες τάσεις	



**Πίνακας 3.2 Παρακολούθηση μεταβολών του υδρολογικού καθεστώτος**

Ομάδα	Δείκτες	Τεχνικές
Στάθμη του νερού	Επιφανειακό νερό	Μέτρηση στάθμης επιφανειακού νερού
	Υπόγειο νερό	Μέτρηση υπόγειας στάθμης σε φρεάτια, με πιεζόμετρα κλπ.
Υδατικό ισοζύγιο του υγροτόπου	Κατακρήμνιση	Βροχόμετρο, βροχογράφος
	Επιφανειακή εισροή και απορροή Παροχές υδατορευμάτων	Εκχειλιστές (χειρός ή αυτόματος), διατομή ρεύματος X, ταχύτητα νερού, υπολογισμός παροχής
	Υπόγεια εισροή και απορροή	Εκτίμηση με βάση τον Νόμο του Darcy
	Εξατμισοδιαπνοή	Μέτρηση με εξατμισήμετρα, εκτίμηση με την εξίσωση Penman
	Παλίρροιες	
Αλατότητα του νερού	Αλατότητα επιφανειακού και υπόγειου νερού	Μέτρηση της συγκέντρωσης του χλωριούχου νατρίου Αλατόμετρο
	Ηλεκτρική αγωγιμότητα	Αγωγιμόμετρο
Θερμοκρασία νερού	Θερμοκρασία επιφανειακού και υπόγειου νερού	Θερμόμετρο, αντιστάτης, θερμοζεύγος
Φυτά	Αναλογία ετησίων/πολυετών ειδών	Μέτρηση συχνότητας εμφάνισης ειδών
	Αριθμός χερσαίων, αμφιβίων, υδρόβιων φυτών	
	Είδη γλυκοφύτων/αλοφύτων	
	Παρουσία συγκεκριμένων ειδών	

**Πίνακας 3.2 Παρακολούθηση μεταβολών του υδρολογικού καθεστώτος (συνέχεια)**

<b>Ομάδα</b>	<b>Δείκτες</b>	<b>Τεχνικές</b>
Ασπόνδυλα	Παρουσία ή απουσία συγκεκριμένων ειδών ή ταξινομικών ομάδων	Οι τεχνικές εξαρτώνται από την ταυτότητα της ομάδας
Ψάρια	Παρουσία συγκεκριμένων ειδών	Τεχνικές δειγματοληψίας ψαριών

**Πίνακας 3.3 Παρακολούθηση μεταβολών της ποιότητας του νερού: ευτροφισμός**

Ομάδα	Δείκτες	Τεχνικές
Θρεπτικές ουσίες στο νερό	Ποσότητες θρεπτικών του νερού που εισέρχεται στον υγρότοπο (ισοζύγιο θρεπτικών)	Προσδιορισμός της συγκέντρωσης των θρεπτικών στο νερό με τεχνικές ειδικές για κάθε θρεπτική ουσία
Δείκτες θρεπτικών στο ίζημα	Ολικός φώσφορος και ολικό άζωτο	Προσδιορισμός της συγκέντρωσης των θρεπτικών στο νερό με τεχνικές ειδικές για κάθε θρεπτική ουσία
	Προφίλ θρεπτικών: συγκεντρώσεις θρεπτικών κατά μήκος βαθμιδώσεων βάθους	Προσδιορισμός της συγκέντρωσης των θρεπτικών στο νερό με τεχνικές ειδικές για κάθε θρεπτική ουσία
	Δυναμικό οξειδοαναγωγής	Όργανο μετρήσεως δυναμικού οξειδοαναγωγής
Δείκτες στη στήλη του νερού	Διαύγεια του νερού	Δίσκος του Secchi
	Προφίλ εξασθένισης του φωτός	Αισθητήρες φωτός (χειρός ή αυτόματοι)
	Συγκέντρωση οξυγόνου	Οξυγονόμετρο (συνήθως ηλεκτρόδιο )
	pH	Πεχάμετρο (συνήθως ηλεκτρόδιο)
Μικρόφυτα (πλαγκτονικά, επιφυτικά και βενθικά φύκη)	Πυκνότητα	Ανεστραμμένο μικροσκόπιο (αριθμός κυττάρων ανά ml)
	Βιομάζα, παραγωγή (η φυτοπλαγκτονική βιομάζα συνδέεται με τον φώσφορο)	Προσδιορισμός συγκέντρωσης χλωροφύλλης α και β, φθοριομετρία φασματοφωτομετρία Προσδιορισμός συγκέντρωσης οξυγόνου
	Σύνθεση ειδών	Ανεστραμμένο μικροσκόπιο

**Πίνακας 3.3 Παρακολούθηση μεταβολών της ποιότητας του νερού: ευτροφισμός (συνέχεια)**

<b>Ομάδα</b>	<b>Δείκτες</b>	<b>Τεχνικές</b>
Μικρόφυτα (πλαγκτονικά, επιφυτικά και βενθικά φύκη)	Ποικιλότητα ειδών ή Λειτουργικών Ταξινομικών Μονάδων (Operational Taxonomic Units)	Δείκτες ποικιλότητας (π.χ αριθμός ειδών, Shannon-Weiner, Simpson κλπ.)
Μακρόφυτα (αγγειόσπερμα και μακροφύκη)	Σύνθεση ειδών	Δειγματοληψία ειδών (με πλαίσια κλπ.)
	Ποικιλότητα ειδών	Δείκτες ποικιλότητας (π.χ. αφθονία ειδών, Shannon-Weiner, Simpson κλπ.)
	Βιομάζα ή συχνότητα εμφάνισης διαφόρων ομάδων: Αγγειόσπερμα, Ροδοφύκη, Χλωροφύκη	Αφθονία ειδών
	Κάλυψη επιπλεόντων μακροφυκών	Παρουσία και κάλυψη επιπλεόντων μακροφυκών
	Μέγιστος εποικισμός βένθους από υφυδατικά ριζωμένα μακρόφυτα	Μέτρηση του μέγιστου εποικισμού του βένθους
Μακροασπόνδυλα	Σύνθεση ειδών, αφθονία Αναλογία διαφόρων ομάδων ή ειδών	Δίχτυα Δειγματοληψία kick sampling. Τεχνητά υποστρώματα. Κοσκίνισμα ιζήματος
Σπονδυλωτά (ψάρια)	Σύνθεση ειδών των κοινωνιών ψαριών	Τεχνικές δειγματοληψίας ψαριών

**Πίνακας 3.4 Παρακολούθηση μεταβολών της ποιότητας του νερού: ρύπανση από τοξικές ουσίες**

Ομάδα	Δείκτες	Τεχνικές
Επίπεδα τοξικών ουσιών (απορρυπαντικά οργανοαλογονομένα και οργανοφωσφορικά παρασιτοκτόνα, βαρέα μέταλλα, υδρογονάνθρακες κλπ.)	Συγκεντρώσεις των τοξικών ουσιών	Απ' ευθείας μέτρηση των συγκεντρώσεων των τοξικών ουσιών, με ειδικές για την κάθε μία τεχνικές Δοκιμές τοξικότητας (toxocity tests)
	Ραδιονουκλεΐδια	Μετρητής Geiger ή ειδικές τεχνικές ανάλογα με τα ραδιονουκλεΐδια
	Μακροασπόνδυλα	Μέτρηση συγκεντρώσεων τοξικών ουσιών σε ιστούς, με ειδικές τεχνικές για κάθε ουσία
	Ψάρια	Μέτρηση συγκεντρώσεων τοξικών ουσιών σε ιστούς, με ειδικές τεχνικές για κάθε ουσία
	Πουλιά	Μέτρηση συγκεντρώσεων τοξικών ουσιών σε αυγά, ιστούς του σώματος, πτέρωμα κλπ., με ειδικές τεχνικές για κάθε ουσία
	Δηλητηρίαση από μόλυβδο (κατάποση από πουλιά μολύβδου προερχόμενου από κάλυκες κυνηγητικών βλημάτων)	Προσδιορισμός μολύβδινων καλύκων στο ίζημα Χειρωνακτική εξέταση περιεχομένου στομάχου (αριθμός καλύκων) Φθοριοσκοπία, ακτίνες X (σε ζώντα ή νεκρά πουλιά, στομάχια ή περιεχόμενα στομαχιών) Φασματομετρία ατομικής απορρόφησης (σωματικοί ιστοί: ήπαρ, νεφρά, πάγκρεας, οστά)

**Πίνακας 3.4 Παρακολούθηση μεταβολών της ποιότητας του νερού: ρύπανση από τοξικές ουσίες (συνέχεια)**

<b>Ομάδα</b>	<b>Δείκτες</b>	<b>Τεχνικές</b>
Βιολογική παρακολούθηση	Μακρόφυτα	Παρουσία ειδών και συναθροίσεις ειδών
	Ψάρια	Παρατήρηση της συμπεριφοράς των ψαριών Διάγνωση ιχθυοπαθολογικών καταστάσεων
Βιοδείκτες	Βιοδείκτες	Διάφοροι δείκτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανάλογα με την περίπτωση

**Πίνακας 3.5α Παρακολούθηση μεταβολών λόγω αλιείας και υδατοκαλλιεργειών**

Ομάδα	Δείκτες	Τεχνικές
Παρακολούθηση της δραστηριότητας (αλιεία)	Αριθμός αλιέων (ανά τύπο αλιείας), καταγραφή εξοπλισμού (αριθμός και τύποι αλιευτικών εργαλείων) και μόνιμων αλιευτικών εγκαταστάσεων, συνολικό μήκος δικτύων, ημερολόγιο αλίευσης (κλειστές και ανοιχτές περιόδους)	Ορισμένοι τύποι δεδομένων, π.χ. αριθμός επαγγελματικών και ερασιτεχνικών αδειών, ημερολόγιο αλίευσης κλπ., μπορούν να λαμβάνονται από τις αρμόδιες για την αλιεία υπηρεσίες (Τμήματα Αλιείας σε επίπεδο Β' βαθμιας Τοπικής Αυτοδιοίκησης). Άλλοι τύποι δεδομένων θα πρέπει να προσδιορίζονται επί τόπου σε τακτά διαστήματα
Παρακολούθηση της δραστηριότητας (υδατοκαλλιέργεια)	Αριθμός προσωπικού, κατειλημμένη επιφάνεια, αριθμός και τύπος κλωβών, λειτουργικό χρονοδιάγραμμα εργασιών	Τέτοια δεδομένα μπορούν να λαμβάνονται από την εταιρία που εκμεταλλεύεται τη μονάδα ή τις τοπικές αρμόδιες υπηρεσίες
Παρακολούθηση πληθυσμών αλιεύσιμων ειδών	Ποσότητα αλιευμάτων ανά είδος, από τις στατιστικές των καταγραφών των αλιευμάτων	Τα δεδομένα μπορούν να λαμβάνονται από τις αρμόδιες υπηρεσίες ή τους αλιευτικούς συνεταιρισμούς
	Ιχθυοπαραγωγή. Σύλληψη Ανά Μονάδα Προσπάθειας (ΣΑΜΠ)	Απ' ευθείας μέτρηση και υπολογισμός
	Πληθυσμιακή δομή (μέτρηση μήκους ψαριών ή οστράκων)	Απ' ευθείας μέτρηση και υπολογισμός. Υπάρχοντα δεδομένα μπορούν να ληφθούν από ινστιτούτα θαλάσσιας έρευνας, πανεπιστήμια, αρμόδιες υπηρεσίες κλπ.
	Μέγεθος πληθυσμού. Δομή ζωοκοινωνίας	Απ' ευθείας μέτρηση Αλιευτικές εκστρατείες με δίχτυα, παγίδες κλπ.

**Πίνακας 3.5α Παρακολούθηση μεταβολών λόγω αλιείας και υδατοκαλλιιεργειών (συνέχεια)**

Ομάδα	Δείκτες	Τεχνικές
Παρακολούθηση πληθυσμών Αλιεύσιμων ειδών	Νεοεισερχόμενα άτομα στον πληθυσμό (recruitment)	Μαρκάρισμα και επανασύλληψη, με ΣΑΜΠ και άλλες τεχνικές, ανάλογα με το είδος και τον τύπο υγροτόπου
Παρακολούθηση επιπτώσεων	Πουλιά που παγιδεύονται σε αλιευτικά εργαλεία	Καταμετρήσεις πουλιών (ανά είδος) που παγιδεύονται σε δίχτυα, παγίδες κλπ.
	Ενόχληση από αλιευτικά σκάφη: αριθμοί πουλιών που πιθανώς ενοχλούνται, μεταβολές στη συμπεριφορά τους (αναχώρηση, εγκατάλειψη φωλιάς, συμπεριφορά πανικού κλπ.) Καταστροφή φωλιών	Καταμετρήσεις πουλιών Τεχνικές μελέτης συμπεριφοράς ζώων Εκτίμηση της επιτυχίας αναπαραγωγής
	Υδατοκαλλιέργειες: επιπτώσεις στα γηγενή είδη, τις ζωοκοινωνίες κλπ.	Ανίχνευση εισαχθεισών επιδημιών, παρασίτων κλπ.
	Υδατοκαλλιέργειες: δείκτες ευτροφισμού	Βλ. Πίνακα 3.3: ευτροφισμός
	Υδατοκαλλιέργειες: υγροτοπική έκταση που χάθηκε ή μεταβλήθηκε. Κατάτμηση ενδιαιτήματος	Βλ. Πίνακα 3.1: μεταβολή υγροτοπικής έκτασης



**Πίνακας 3.5β Παρακολούθηση μεταβολών λόγω πίεσης προερχόμενης από βόσκηση**

Ομάδα	Δείκτες	Τεχνικές
Παρακολούθηση της πίεσης της βόσκησης	Αριθμός ατόμων (ανά ηλικιακή κλάση και κατά φύλο) σε μια ορισμένη περιοχή, ημερολόγιο βόσκησης (ανοιχτές και κλειστές περίοδοι)	Ορισμένα δεδομένα μπορούν να ληφθούν από τις αρμόδιες υπηρεσίες, ενώ άλλα θα πρέπει να υπολογισθούν επί τόπου
	Επιπρόσθετη παροχή ζωοτροφής	Καταγραφή ποσοτήτων ζωοτροφών που παρέχονται
	Χωρική κατανομή των βοσκόντων ζώων	Καταμετρήσεις, μελέτες βλάστησης
	Ευρωστία των ζώων	Μέτρηση βάρους σωματικού βάρους, ύψους κλπ.
	Άγρια είδη: έμμεσες παράμετροι, π.χ. ημιποσοτικοί δείκτες αφθονίας	Δειγματοληψία εξ αποστάσεως, π.χ. καταμετρήσεις κατά μήκος καθορισμένων διαδρομών, καταμετρήσεις πυκνότητας περιττωμάτων
Παρακολούθηση των επιπτώσεων της βόσκησης	Βλάστηση: παραγωγή, σύνθεση ειδών, ύψος, συνολική κάλυψη κλπ.	Διάφορες τεχνικές που εξαρτώνται από τις παραμέτρους που επιλέγουμε: χαρτογράφηση, τεχνικές μελετών βλάστησης
	Ποσοστό ακάλυπτου εδάφους	
	Αφθονία των ειδών που προτιμούνται από τα βόσκοντα ζώα	
	Αφθονία των ειδών που δεν προτιμούνται από τα βόσκοντα ζώα Εξάπλωσή τους εις βάρος των πλέον βοσκόμενων ειδών	
	Αναλογία μονοετών/πολυετών ειδών Αναλογία Leguminosae/Dicotyledones	

**Πίνακας 3.5β Παρακολούθηση μεταβολών λόγω πίεσης προερχόμενης από βόσκηση (συνέχεια)**

Ομάδα	Δείκτες	Τεχνικές
Παρακολούθηση των επιπτώσεων της βόσκησης	Συμπίεση του εδάφους, σχετική αφθονία των ανθεκτικότερων ανξητικών μορφών, σύνθεση ειδών, ποσοστό ακάλυπτου εδάφους	
	Ευρωστία των ζώων	Μέτρηση σωματικού βάρους, ύψους κλπ.
Παρακολούθηση της βόσκησης ως διαχειριστικού εργαλείου	Σύνθεση ειδών. Παραγωγικότητα, βιομάζα	Διάφορες τεχνικές που εξαρτώνται από τις παραμέτρους που επιλέγουμε: χαρτογράφηση, τεχνικές μελετών βλάστησης
	Σκοπός: ανάλυση της διαδοχής της βλάστησης Δείκτης: κάλυψη εκάστου ορόφου (πόες, θάμνοι, δένδρα)	
	Σκοπός: αύξηση υδάτινων εκτάσεων Δείκτης: έκτασης υδάτινης επιφάνειας	Τεχνικές χαρτογράφησης (βλ. Πίνακα 3.1: μεταβολές υδροτοπικής έκτασης)
	Σκοπός: αύξηση της ποικιλότητας Δείκτης: ποικιλότητα των ειδών	Δείκτες ποικιλότητας (π.χ. αριθμός ειδών, Shannon-Weiner, Simpson κλπ.)
	Σκοπός: αύξηση του αριθμού των βοσκόμενων ειδών Δείκτης: αφθονία των ειδών (την εξάπλωση των οποίων προσπαθούμε να ενθαρρύνουμε)	Υπολογισμός της αφθονίας (καταμέτρηση κλπ.) των επιθυμητών ειδών

**Πίνακας 3.5γ Παρακολούθηση μεταβολών λόγω πίεσης προερχόμενης από τη θήρα**

Ομάδα	Δείκτες	Τεχνικές
Παρακολούθηση της πίεσης από τη θήρα	Αριθμός αδειών θήρας, κυνηγετική περίοδος Αριθμός κυνηγών ανά ημέρα σε ορισμένη περιοχή Αριθμός πυροβολισμών ανά ώρα	Δεδομένα για ορισμένους δείκτες (π.χ. αριθμός αδειών θήρας, κυνηγετική περίοδος) μπορούν να ληφθούν από τις αρμόδιες υπηρεσίες (τοπικό Δασαρχείο, Δ/νση Δασών του Νομού), ενώ για άλλους θα πρέπει να υπολογίζονται επί τόπου σε τακτά χρονικά διαστήματα
Άμεση επίπτωση στους πληθυσμούς χηνο-παπιών (waterfowl)	Αριθμός θηρεύσιμων και μη θηρεύσιμων ειδών	Περιοδικές καταμετρήσεις πουλιών κατά τη διάρκεια της κυνηγετικής περιόδου Εθνικές ή τοπικές μελέτες τάσεων των πληθυσμών των χηνο-παπιών
Έμμεσες επιπτώσεις: ενόχληση των ειδών	Τάσεις στον πληθυσμό των χηνο-παπιών	Διεθνείς καταμετρήσεις Χηνο-παπιών (International Waterfowl Census)
	Αριθμός θανατωμένων πουλιών ανά ημέρα	Τέτοια δεδομένα μπορούν ενίοτε να ληφθούν από κυνηγετικούς συλλόγους
	Αριθμός θηρεύσιμων και μη θηρεύσιμων ειδών	Περιοδικές καταμετρήσεις πουλιών
	Σωματική κατάσταση των πουλιών και ρυθμός απόθεσης λίπους	Μελέτη του κοιλιακού προφίλ των πουλιών
	Χρόνος που δαπανάται από τα πουλιά για την αναζήτηση τροφής	Παρατήρηση πουλιών

**Πίνακας 3.5γ Παρακολούθηση μεταβολών λόγω πίεσης προερχόμενης από τη θήρα (συνέχεια)**

<b>Ομάδα</b>	<b>Δείκτες</b>	<b>Τεχνικές</b>
Έμμεσες επιπτώσεις: Μεταβολή των ενδιαιτημάτων εξαιτίας διαχείρισης προς όφελος της θήρας	Δηλητηρίαση από μόλυβδο	Βλ. Πίνακα 3.4: ρύπανση από τοξικές ουσίες
	Καθεστώς πλημμυρών	Ημερομηνίες πλημμυρών/ξηρασίας, στάθμη νερού κλπ. (βλ. Πίνακα 5.2: μεταβολές του υδρολογικού καθεστώτος)
	Δομή της βλάστησης	Χαρτογράφηση, τεχνικές μελετών βλάστησης (βλ. Πίνακες 3.1 και 3.5β)
	Κατάτμηση ενδιαιτημάτων	Βλ. Πίνακα 3.1: μεταβολή υγροτοπικής έκτασης

**Πίνακας 3.5δ Παρακολούθηση μεταβολών λόγω πίεσης που οφείλεται στον τουρισμό και την αναψυχή**

Ομάδα	Δείκτες	Τεχνικές
Μεταβολή της υγροτοπικής έκτασης	Υγροτοπική έκταση που χάθηκε ή μεταβλήθηκε. Κατάτμηση ενδιαιτημάτων	Βλ. Πίνακα 3.1: μεταβολή υγροτοπικής έκτασης
Ρύπανση	Συγκέντρωση θρεπτικών ουσιών	Βλ. Πίνακα 3.3: ευτροφισμός
	Ρύπανση από κολοβακτηρίδια	Υπολογισμός των επιπέδων των κολοβακτηριδίων
	Ψεκασμός τοξικών ουσιών για έλεγχο των παρασίτων (π.χ. κουνουπιών)	Τεχνικές που ποικίλουν ανάλογα με το προϊόν
Τουριστική πίεση	Αριθμός επισκεπτών (ανά ημέρα, μήνα, έτος) Κατανομή επισκεπτών Τύποι δραστηριοτήτων επισκεπτών	Καταμετρήσεις επισκεπτών ή οχημάτων από σταθερό σημείο (π.χ. από την είσοδο σε μια περιοχή), κατά μήκος συγκεκριμένων διαδρομών ή σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα Διαδοχική φωτογράφιση (time-lapse photography) Εμπειρικές έρευνες μέσω ερωτηματολογίων προς τους επισκέπτες
Πεζοπορία	Ποσοστό ακάλυπτου εδάφους Σύνθεση ειδών, παρουσία φυτών ανθεκτικών στη συμπίεση (π.χ. μονοετών, αναρριχητικών κλπ.) Δομή βλάστησης	Διάφορες τεχνικές που εξαρτώνται από τις παραμέτρους που επιλέγουμε: χαρτογράφηση, προσδιορισμός αφθονίας ειδών, τεχνικές μελετών βλάστησης

**Πίνακας 3.5δ Παρακολούθηση μεταβολών λόγω πίεσης που οφείλεται στον τουρισμό και την αναψυχή (συνέχεια)**

<b>Ομάδα</b>	<b>Δείκτες</b>	<b>Τεχνικές</b>
Ενόχληση	Αριθμός των ατόμων που είναι ευαίσθητα στην ενόχληση	Καταμέτρηση ειδών ζώων
	Μεταβολές στην συμπεριφορά των ζώων (αναχώρηση, εγκατάλειψη φωλιάς κλπ.) Καταστροφή φωλιών, ρυθμός προσβολής των φωλιών από θηρευτές	Τεχνικές μελέτης της ηθολογίας ζώων Εκτίμηση της αναπαραγωγικής επιτυχίας και του ρυθμού θηρεύσεως των φωλιών

#### 4. ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ

##### 4.1 Βιβλιογραφικές πηγές

1. Vives, P. T., and N. Riddiford. 1996. Bibliography on monitoring. p. 73-90. In Vives P. T. (editor). Monitoring Mediterranean wetlands: a methodological guide. MedWet publication. Wetlands International, Slimbridge, UK and ICN, Lisbon.

Πέραν των βιβλιογραφικών αναφορών που δίνονται στα προηγούμενα κεφάλαια, πολλές επιπλέον αναφορές παρουσιάζονται στο ανωτέρω Κεφ. 6 της σχετικής έκδοσης του MedWet. Οι αναφορές κατηγοριοποιούνται στους θεματικούς τομείς: γενικές, διεπιστημονικής προσέγγισης, υδρολογία, ποιότητα νερού, βιοδείκτες, φυτά και βλάστηση, ασπόνδυλα, ψάρια, αμφίβια και ερπετά, πουλιά, θηλαστικά, χαρτογράφηση και τηλεπισκόπηση, κ.ά.

2. Αναγνωστοπούλου, Μαρία (συντονίστρια έκδοσης). 1996. Οδηγός παρακολούθησης περιοχών του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000. Μουσείο Γουλιανδρή Φυσικής Ιστορίας-Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων (EKBY). Θέρμη. 163 σελ.

Η έκδοση του EKBY για την παρακολούθηση σε προστατευμένες περιοχές, αποτελεί, στην ελληνόγλωσση βιβλιογραφία, μια πρώτη προσέγγιση στο μείζον θέμα της παρακολούθησης φυσικών περιοχών. Σκοποί του είναι: α. να διευκρινίσει σχετικούς όρους και έννοιες και να δώσει ένα γενικό πλαίσιο σχεδιασμού ενός προγράμματος παρακολούθησης, β. να επισημάνει κάποιες παραμέτρους και να περιγράψει τις αρχές μεθόδων, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην παρακολούθηση περιοχών του Δικτύου Natura 2000, σε επίπεδο περιοχής, τύπων οικοτόπων και ειδών χλωρίδας και πανίδας και γ. να προτείνει ένα πρόγραμμα παρακολούθησης για τους 10 τόπους ή περιοχές (sites) που προτάθηκαν για ένταξη στο Δίκτυο Natura 2000. Η παρακολούθηση διεξάγεται σε τρία επίπεδα: 1. Σε επίπεδο περιοχής, 2. Σε επίπεδο τύπων οικοτόπων, και 3. Σε επίπεδο ειδών χλωρίδας και πανίδας. Ακόμη, η έκδοση πραγματεύεται την παρακολούθηση απειλών και την παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης. Τέλος, σχηματοποιεί ένα πρότυπο προγράμματος παρακολούθησης συνολικά για μια περιοχή.

## 4.2 Δικτυακοί τόποι

[www.iucn.org](http://www.iucn.org)

Η διεύθυνση αυτή οδηγεί στην ιστοσελίδα της IUCN (Παγκόσμια Ένωση για τη Διατήρηση της Φύσης).

[www.ramsar.org](http://www.ramsar.org)

Η διεύθυνση αυτή οδηγεί στην ιστοσελίδα της Διεθνούς Σύμβασης Ραμσάρ. Και αυτή δίνει πρόσβαση σε πολλά ενδιαφέροντα τεχνικά κείμενα σε σχέση με τη διαχείριση υγροτόπων. Μέσα από την επιλογή "Key Documents", φθάνει κανείς σε τεχνικές οδηγίες για τη συνετή διαχείριση υγροτόπων, περιλαμβανομένων και κάποιων στοιχείων για την παρακολούθηση.

Στο: [www.ramsar.org/key\\_guide\\_risk\\_e.htm](http://www.ramsar.org/key_guide_risk_e.htm) υπάρχει το Πλαίσιο Εκτίμησης Κινδύνου των Υγροτόπων (Wetland Risk Assessment Framework) και στη διεύθυνση [www.ramsar.org/cop7\\_doc\\_19.1.htm](http://www.ramsar.org/cop7_doc_19.1.htm) υπάρχει τεχνικό κείμενο σχετικά με την Εκτίμηση Επιπτώσεων σε υγροτόπους.

[www.unep-wcmc.org](http://www.unep-wcmc.org)

Η διεύθυνση αυτή παραπέμπει στο Παγκόσμιο Κέντρο για την Παρακολούθηση και τη Διατήρηση (World Conservation Monitoring Centre).

[www.epa.gov/OWOW/monitoring](http://www.epa.gov/OWOW/monitoring)

Ο δικτυακός τόπος του Αμερικανικού Οργανισμού Περιβάλλοντος παρέχει πληροφορίες για εργαλεία και μεθόδους φυσικοχημικής και βιολογικής παρακολούθησης της ποιότητας νερού.

[www.ceh.uk](http://www.ceh.uk)

Δικτυακός τόπος του Κέντρου για την Οικολογία και την Υδρολογία του Ηνωμένου Βασιλείου, με πληροφορίες για την παρακολούθηση σε χερσαία και υγροτοπικά ενδιαίτηματα.



## 5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Clarke, G. M. 1993. Biological monitoring and its role in assessing environmental quality. Unpublished report. CSIRO Division of Entomology, Canberra Australia. *In* Monitoring ecological change in wetlands. p. 163-180: G. Aubrecht, G. Dick and C. Prentice (eds). Monitoring of ecological change in wetlands of Middle Europe. Proceedings of an International Workshop in Linz, Austria, 26-30 October 1993. Stapfia 31 and IWRB Special Publication 30. (original not seen).
- Finlayson, C. M. 1996. Framework for designing a monitoring programme. p. 25-34. *In* Vives P. T. (ed). Monitoring Mediterranean wetlands: a methodological guide. MedWet publication. Wetlands International, Slimbridge, UK and ICN, Lisbon.
- Finlayson, C. M. 1994. Monitoring ecological change in wetlands. p. 163-180. *In* G. Aubrecht, G. Dick and C. Prentice (eds). Monitoring of ecological change in wetlands of Middle Europe. Proceedings of an International Workshop in Linz, Austria, 26-30 October 1993. Stapfia 31 and IWRB Special Publication 30.
- Grillas, P. 1996. Identification of indicators. p. 35-59. *In* Vives P.T. (ed). Monitoring Mediterranean wetlands: a methodological guide. MedWet publication. Wetlands International, Slimbridge, UK and ICN, Lisbon.
- Hellawell, J. M. 1991. Development of a rational for monitoring. p 1-14. *In* Goldsmith F.B. (ed). Monitoring for conservation and ecology. Chapman and Hall, London, UK.
- Kushlan, J. A. 1993. Waterbirds as bioindicators of wetland change: are they a valuable tool? p. 48-55. *In* Moser, M.E., R.C. Prentice and J. Van Vessum (eds). Waterfowl and wetland conservation in the 1990s-a global perspective. IWRB Special Publication 26. Slimbridge, U.K.
- Schiemer, F. 1994. Monitoring of floodplains: limnological indicators. p. 95-107. *In* G. Aubrecht, G. Dick and C. Prentice (eds). Monitoring of ecological change in wetlands of Middle Europe. Proceedings of an International Workshop in Linz, Austria, 26-30 October 1993. Stapfia 31 and IWRB Special Publication 30.
- Vives, P. T. 1996. (editor). Monitoring Mediterranean wetlands: a methodological guide. MedWet publication. Wetlands International, Slimbridge, UK and ICN, Lisbon.
- Zalidis, G. C., A. L. Mantzavelas, and Eleni Gourvelou. 1997. Environmental impacts on Greek wetlands. Wetlands 17:339-34.

